

摘要

舰船的红外显著性检测对海上搜救、海上侦察等领域具有重要的现实意义，本文提出了一种轻量级红外舰船显著性检测算法，算法根据红外舰船图像特点将VGG16的通道数减少一半并且采用轻量级模块（HLLB, High-level Linear BottleNeck）与(LB, Linear BottleNeck)替换传统卷积模块，使用全局池化提取了高层特征融合作为全局特征指导模型准确定位目标，实验结果表明在红外舰船数据集上，本文提出的算法可以在参数量降低到3.87M的情况下，将检测效果少量提升。

方法

本文首先对FPN网络的骨干网络Vgg16的各个通道数减少一半进行模型的轻量化，然后添加轻量化模块HLLB与LB进一步轻量化模型，同时添加全局特征提取模块提高模型提取全局特征的能力，使得模型可以捕捉到更有效的上下文特征。

模型架构图

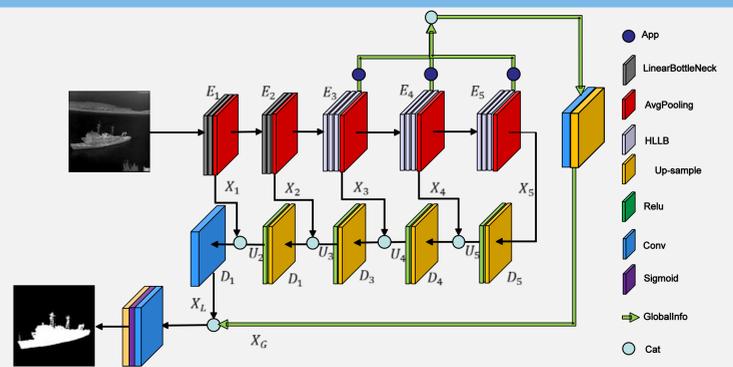


图1. 模型框架图

HLLB模块

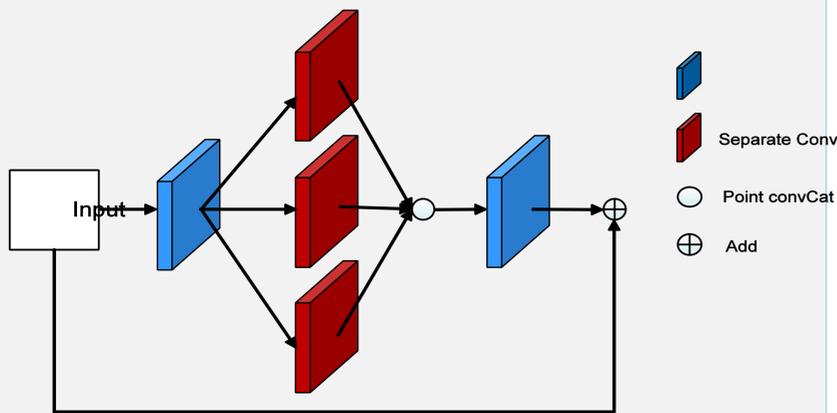


图2 高层线性瓶颈模块

红外舰船数据集

本文使用的数据集IRShip是实验室自主收集、标定的红外舰船数据集，包含1002幅红外舰船图像，使用labelme软件标注图像，本文构建的IRShip数据集中包含岛屿、海岸等不同背景条件下，不同角度、不同尺度的船目标，部分样本如下图3所示。



图3 IRShip数据集样本

结果

Methods	MAE	F_β	Params (M)	Flops(G)
DSS	0.0087	0.8922	59.35	112.09
PoolNet	0.0102	0.8699	49.12	120.51
NLDF	0.0078	0.9267	24.4	57.69
MLU	0.0074	0.8738	24.4	14.42
DG_NLDF	0.0072	0.9306	10.91	21.34
ITSD	0.0063	0.9077	24.86	20.82
GCPA	0.0066	0.8909	63.94	65.72
The proposed method	0.0066	0.9313	3.87	12.16

表1 本文方法与其他方法的比较

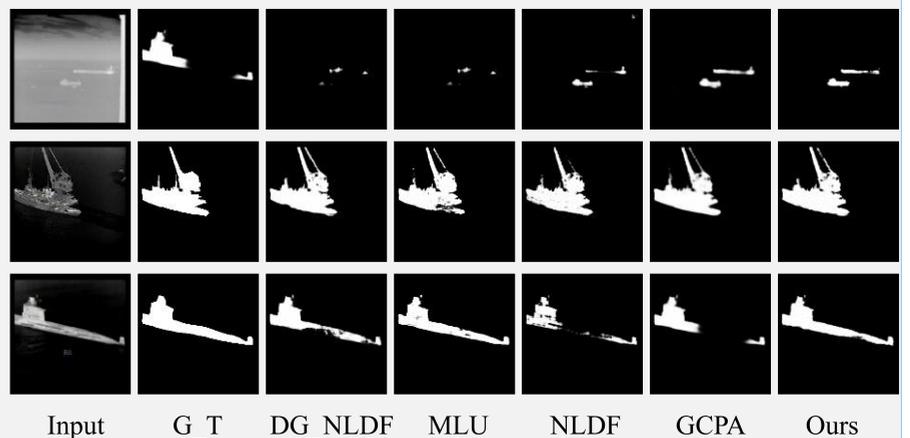


图4. 在IRShip数据集上的对比实验结果

结论

本文提出的方法极大的减少了红外舰船显著性检测的模型复杂度，同时在各种类型的红外舰船图像上，改进后的模型保持着很高的精度。与现有公开的显著性网络相比，本文模型的参数量和计算量都有较大的削减，并且具有很高的精度。将来的工作中将引入边界信息、优化损失函数，以进一步提高显著性检测性能。

投稿人 姓名：张学思¹, 张婷¹, 刘兆英^{1*}, 江天鹏¹

单位：1.北京工业大学 信息学部 北京市 100124;